

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

実用新案登録第3093633号

(U3093633)

(45) 発行日 平成15年5月16日 (2003. 5. 16)

(24) 登録日 平成15年2月19日 (2003. 2. 19)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

H 0 1 C 7/02

H 0 1 C 7/02

評価書の請求 未請求 請求項の数19 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 実願2002-6748 (U2002-6748)

(22) 出願日 平成14年10月24日 (2002. 10. 24)

(31) 優先権主張番号 0 9 0 2 1 8 1 9 1

(32) 優先日 平成13年10月24日 (2001. 10. 24)

(33) 優先権主張国 台湾 (TW)

(73) 実用新案権者 502041990

ポリトロンクス テクノロジー コーポレ
イション

Polytronics Technol
ogy Corporation

台湾新竹科学工業園区展業二路2號2樓

(72) 考案者 エドワード フーホア チュ

台湾, タイペイ, ホーピン イー,

ロード, セクション 2, レーン

118, アリー 6, 7エフ, ナンパ

ー 8

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策 (外2名)

続き有

(54) 【考案の名称】 過電流保護デバイス

(57) 【要約】

【課題】 導電性ブラインドホールと埋設ホールとを有する過電流保護デバイスを提供する。

【解決手段】 少なくとも1つの抵抗コンポーネントと、外部導電性部材と、隣接する抵抗コンポーネントを絶縁し、かつ外部導電性部材から抵抗コンポーネントを絶縁するための絶縁層とを備える過電流保護デバイスであって、外部導電性部材は、少なくとも1つのマイクロバイアホールによって隣接する抵抗コンポーネントの第1および第2の導電性部材のうちの1つを電氣的に接続する第1の導電性端部と、第1の導電性端部から絶縁された、少なくとも1つのマイクロバイアホールによって隣接する抵抗コンポーネントの他方の導電性部材を電氣的に接続する第2の導電性端部を含む。



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの抵抗コンポーネントと、

外部導電性部材と、

隣接する抵抗コンポーネントを絶縁し、かつ該外部導電性部材から該抵抗コンポーネントを絶縁するための絶縁層とを備える過電流保護デバイスであって、該少なくとも1つの抵抗コンポーネントは、

(a) 電流検知素子と、

(b) 該電流検知素子の表面に配置された第1の導電性部材と、

(c) 該第1の導電性部材に対向する該電流検知素子の該表面に配置された第2の導電性部材とを含み、ここで、互いに隣接する該抵抗コンポーネントは、該第1および第2の導電性部材を電気的に接続するためにマイクロバイアホールを使用し、該外部導電性部材は、

(a) 少なくとも1つのマイクロバイアホールによって該隣接する抵抗コンポーネントの該第1および第2の導電性部材のうちの1つを電気的に接続する第1の導電性端部と、

(b) 該第1の導電性端部から絶縁された、少なくとも1つのマイクロバイアホールによって該隣接する抵抗コンポーネントの該他方の導電性部材を電気的に接続する第2の導電性端部とを含む、過電流保護デバイス。

【請求項2】 前記電流検知素子は、正の熱係数を有する導電性化合物材料からできている、請求項1に記載の過電流保護デバイス。

【請求項3】 前記マイクロバイアホールは、80 μ m未満の直径を有する、請求項1に記載の過電流保護デバイス。

【請求項4】 前記マイクロバイアホールは、導電性ブラインドホールである、請求項1に記載の過電流保護デバイス。

【請求項5】 前記マイクロバイアホールは、導電性埋設ホールである、請求項1に記載の過電流保護デバイス。

【請求項6】 前記マイクロバイアホールは、導電性ゲルで充填される、あるいは電気めっきまたは無電解めっきで処理される、請求項1に記載の過電流保護デバイス。

【請求項7】 FR4ガラスファイバ基板をさらに備える、請求項1に記載の過電流保護デバイス。

【請求項8】 前記マイクロバイアホールは、低エネルギーのレーザビームでエッチングされる、請求項1に記載の過電流保護デバイス。

【請求項9】 前記マイクロバイアホールは、イオンブラズマでエッチングされる、請求項1に記載の過電流保護デバイス。

【請求項10】 前記正の熱係数を有する前記導電性化

合物材料は、ポリマーおよび導電性フィラーを含む、請求項2に記載の過電流保護デバイス。

【請求項11】 前記ポリマーは結晶性または非晶性であり、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオレフィン、ポリビロビレン酸、エポキシ樹脂、およびそれらの混合物からなる群から選択される、請求項10に記載の過電流保護デバイス。

【請求項12】 前記導電性フィラーは、カーボンブラック、カーバイド、およびそれらの混合物からなる群から選択される、請求項10に記載の過電流保護デバイス。

【請求項13】 前記第1および第2の導電性部材は、銅、ニッケル、亜鉛、銀、金、およびそれらの合金からなる群から選択される、請求項1に記載の過電流保護デバイス。

【請求項14】 抵抗コンポーネントと、外部導電性部材と、

該外部導電性部材から該抵抗コンポーネントを絶縁するための絶縁層とを備える過電流保護デバイスであって、該抵抗コンポーネントは、

(a) 電流検知素子と、

(b) 該電流検知素子の表面に配置された第1の導電性部材と、

(c) 該第1の導電性部材に対向する該電流検知素子の該表面に配置された第2の導電性部材とを含み、該外部導電性部材は、

(a) 少なくとも1つのマイクロバイアホールによって該抵抗コンポーネントの該第1および第2の導電性部材のうちの1つを電気的に接続する第1の導電性端部と、

(b) 該第1の導電性端部から絶縁された、少なくとも1つのマイクロバイアホールによって該抵抗コンポーネントの該他方の導電性部材を電気的に接続する第2の導電性端部とを含み、ここで、該マイクロバイアホールは低エネルギーのレーザビームまたはイオンブラズマでエッチングされる、過電流保護デバイス。

【請求項15】 前記電流検知素子は、正の熱係数を有する導電性化合物材料からできている、請求項14に記載の過電流保護デバイス。

【請求項16】 前記マイクロバイアホールは、80 μ m未満の直径を有する、請求項14に記載の過電流保護デバイス。

【請求項17】 前記マイクロバイアホールは、導電性ブラインドホールまたは導電性埋設ホールである、請求項14に記載の過電流保護デバイス。

【請求項18】 前記マイクロバイアホールは、導電性ゲルで充填される、あるいは電気めっきまたは無電解めっきで処理される、請求項14に記載の過電流保護デバイス。

【請求項19】 FR4ガラスファイバ基板をさらに備える、請求項14に記載の過電流保護デバイス。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、従来技術のPCT過電流保護デバイスの断面図を示す。

【図2a】図2aは、本考案の第1の実施形態による過電流保護デバイスの製造工程のフローチャートの1つを示す。

【図2b】図2bは、本考案の第1の実施形態による過電流保護デバイスの製造工程のフローチャートの1つを示す。

【図2c】図2cは、本考案の第1の実施形態による過電流保護デバイスの製造工程のフローチャートの1つを示す。

【図2d】図2dは、本考案の第1の実施形態による過電流保護デバイスの製造工程のフローチャートの1つを示す。

【図2e】図2eは、本考案の第1の実施形態による過電流保護デバイスの製造工程のフローチャートの1つを示す。

【図3】図3は、本考案の第1の実施形態による過電流保護デバイスの断面図を示す。

【図4a】図4aは、本考案の第2の実施形態による過電流保護デバイスの製造工程のフローチャートの1つを示す。

【図4b】図4bは、本考案の第2の実施形態による過電流保護デバイスの製造工程のフローチャートの1つを示す。

* 示す。

【図4c】図4cは、本考案の第2の実施形態による過電流保護デバイスの製造工程のフローチャートの1つを示す。

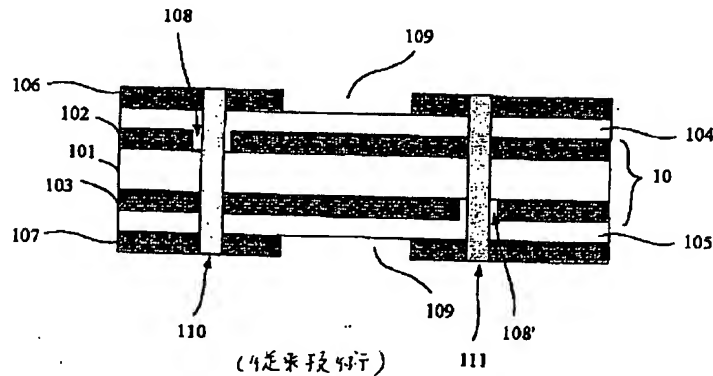
【図4d】図4dは、本考案の第2の実施形態による過電流保護デバイスの製造工程のフローチャートの1つを示す。

【図5】図5は、本考案のPCTプレートの上面図を示す。

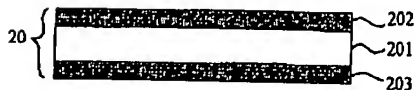
【符号の説明】

- 20 抵抗コンポーネント
- 201 電流検知素子
- 202 第1の導電性部材
- 203 第2の導電性部材
- 205 絶縁層
- 206 第3の導電性部材
- 40 第1の抵抗コンポーネント
- 401 第1の電流検知素子
- 402 第1の導電性部材
- 403 第2の導電性部材
- 405 第1の抵抗コンポーネント
- 406 第2の絶縁層
- 50 PTCプレート
- 501 マイクロバイアホール
- 503 カット線

【図1】



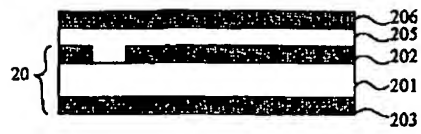
【図2a】



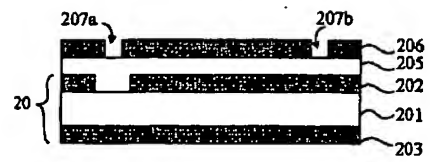
【図2b】



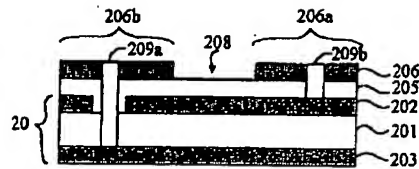
【図2c】



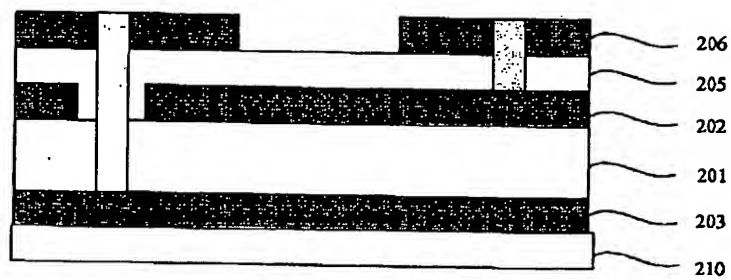
【図2d】



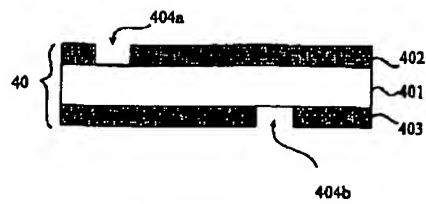
【図2e】



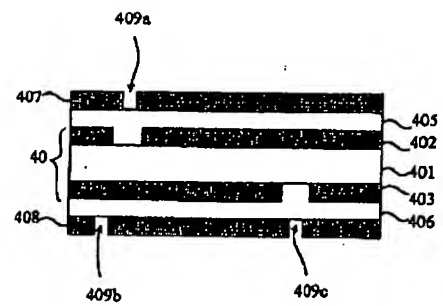
【図3】



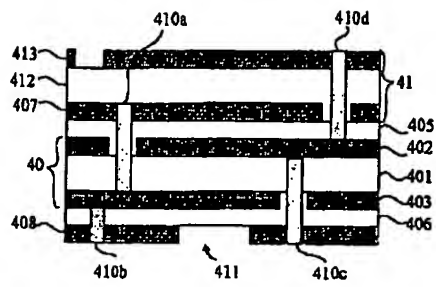
【図4a】



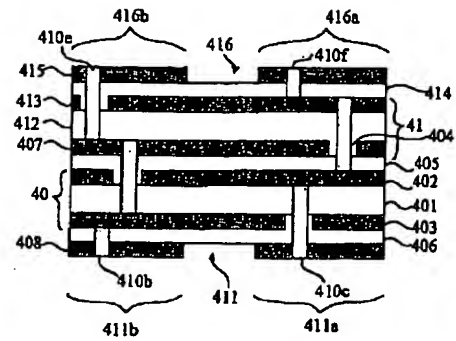
【図4b】



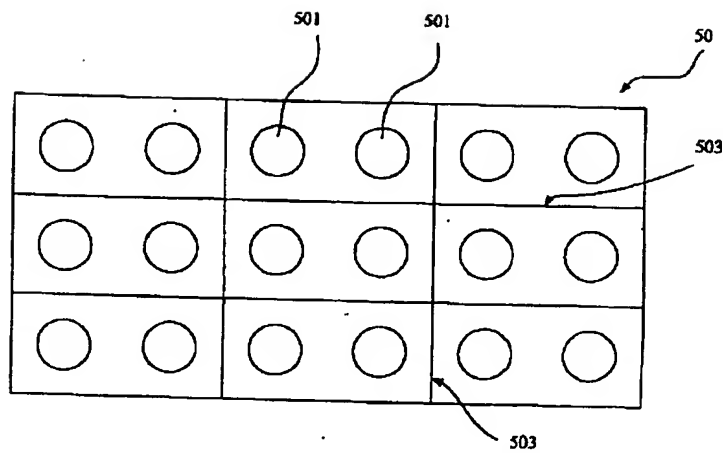
【図4c】



【図4d】



【図5】



フロントページの続き

(72)考案者 デイビッド シャーチュー ワン
台湾, タイペイ, チェン-カン ロード,
14エフ, ナンバー 162

(72)考案者 ユン-チン マ
台湾, ピントン シティ, ポーアイ
ロード, 6エフ-2, ナンバー 390

【考案の詳細な説明】

【0001】

【考案の属する技術分野】

本考案は、過電流保護デバイスに関し、より詳細には、多層回路を有する過電流保護デバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】

現代の携帯型電子製品の大衆の用途（例えば、携帯電話、ラップトップコンピュータ、携帯カメラ、およびPDA（「個人用デジタル情報機器」））に関して、過電流または過温度状況を防止する方法が、ますます重要になってきている。

【0003】

バッテリー用の従来技術の過電流保護デバイスは非常に多くの種類があり、熱ヒューズ、バイメタル安全カットアウト、またはPTC（正の温度係数）過電流保護デバイスなどが挙げられる。ここで、PTC過電流保護デバイス（これは、置き換えることなく再使用可能である、熱感受性がある、安定した信頼性があるなどの利点を特徴とする）は、過電流保護用のバッテリー、特にNi-MHバッテリーおよびリチウムバッテリーのような2次バッテリーにおいて、広く利用されている。

【0004】

PTC過電流保護デバイスは、その電流検知素子として、正の熱係数を有する導電性化合物材料を使用する。PTC導電性化合物材料の抵抗値が通常の動作条件で温度に対して鋭敏な感受性を有する場合、PTC過電流保護デバイスの抵抗は非常に低い値にしておくことが可能であり、これにより回路の通常の動作が可能になる。しかし、バッテリーの不適切な使用に起因する過電流または過温度が起これば、PTC過電流保護デバイスの抵抗値は突然、高抵抗状態（例えば、10⁴Ω超）まで数万倍に上昇し、一方で過剰電流が逆にオフセットし、これにより回路コンポーネントおよびバッテリーを保護する目的が満たされる。

【0005】

図1に示したような従来の過電流保護デバイスは、抵抗コンポーネント10、上部絶縁層104、下部絶縁層105、ならびに外部導電性部材106および1

07から構成される。抵抗コンポーネント10は、電流検知素子101、第1の導電性部材102、および第2の導電性部材103を含む。第1の導電性部材102および第2の導電性部材103の表面上には、絶縁された光マスクホール108および108'がそれぞれ存在する。2つの絶縁層104および105は、第1の導電性部材102および第2の導電性部材103の表面上にそれぞれ配置されるが、2つの外部導電性部材106および107は、2つの絶縁層104および105の表面上にそれぞれ配置される。2つの外部導電性部材の表面は2つの絶縁領域109を形成するためにエッチングされ得る。2つの絶縁領域109は、2つの外部導電性部材106および107を2つの導電性端部に分割する。最終的に、2つの外部導電性部材106および107の表面上であって、2つの絶縁された光マスクホール108および108'が配置される場所に対応するスポットに機械的穿孔が施され、2つのスルーホール110および111を形成する。その後、2つのスルーホール110および111は、導電性充填ゲルで満たされるか、電気めっきで処理される。

【0006】

SMT（表面実装技術）の用途に適合させるために、第1の導電性部材102および第2の導電性部材103は、対応する構造となる必要がある。電子SMTデバイスでは、第1および第2の導電性部材は穿孔され、電気めっきされ、そして半円形のスルーホールに切断される（例えば、特許文献1参照。）。さらに、別の電子SMTデバイスでは、このデバイスは多層積層、ホール穿孔、電気めっき、および切断で形成される（例えば、特許文献2参照。）。しかし、機械的穿孔および電気めっきで得られる上記のスルーホールは、デバイスの表面上にスペースが発生するだけでなく、比較的大きな直径を有するホールが生じ、これによりデバイスのサイズを低減することが事実上不可能になる。また、穿孔中のデバイスの内側にかかる応力がデバイスの構造の歪みを生じさせる。電子デバイスのサイズを低減しようとする傾向のもとにおいて、デバイスのサイズは0805（長さ×幅）から0603まで低減され、スルーホールの直径もそれに従って低減する必要がある。それにもかかわらず、切断ブレードの厚さはスルーホールの直径よりもなお大きく、あるいは切断後において、スルーホールに存在する有効ス

ペースは小さ過ぎてハンダ付けプロセスを実施することができない。

【0007】

さらに、他の電子SMTデバイスは、ホール穿孔、電気めっき、続く第1および第2の導電性部材の切断を行う方法の代替として、完全な金属面を使用している（例えば、特許文献3参照。）。しかし、小サイズの表面実装デバイスとして完全な金属面を使用するこのような方法は、デバイスの側部への電気めっきが容易になるように、電気めっきの前にデバイスが切断されることが必要である。切断後、残された使用可能なスペースは減少し、デバイス材料は電気めっきタンク中で処理される間に幾分壊れ易くなり、これにより処理が幾分困難になる。従って、このような方法は、サイズが小さいデバイスを実装するには適切ではない。

【0008】

【特許文献1】

米国特許第5, 852, 397号明細書

【0009】

【特許文献2】

米国特許第6, 377, 467号明細書

【0010】

【特許文献3】

米国特許第6, 023, 403号明細書

【0011】

【考案が解決しようとする課題】

携帯用電子製品のサイズが小さくなるにつれて、内部コンポーネントもより小さくする必要がある。従って、本考案は、このような要求のための解決策を提供することである。

【0012】

本考案の1つの目的は、効果的な態様で過電流保護デバイスのサイズを低減するための導電性ブラインドホールと埋設ホールとを有する過電流保護デバイスを提供することである。

【0013】

本考案の別の目的は、機械式穿孔のために以前は必要であったスペースを低減し、さらに内部応力がかかるために穿孔中にデバイスに歪みが生じることを防止するように、レーザ穿孔またはイオンビームプラズマエッチング法を用いてより小さな直径のマイクロバイアホールを形成する過電流保護デバイスを提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本考案の過電流保護デバイスは、少なくとも1つの抵抗コンポーネントと、外部導電性部材と、隣接する抵抗コンポーネントを絶縁し、かつ外部導電性部材から抵抗コンポーネントを絶縁するための絶縁層とを備える過電流保護デバイスであって、少なくとも1つの抵抗コンポーネントは、(a)電流検知素子と、(b)電流検知素子の表面に配置された第1の導電性部材と、(c)第1の導電性部材に対向する電流検知素子の表面に配置された第2の導電性部材とを含み、ここで、互いに隣接する抵抗コンポーネントは、第1および第2の導電性部材を電気的に接続するためにマイクロバイアホールを使用し、該外部導電性部材は、(a)少なくとも1つのマイクロバイアホールによって隣接する抵抗コンポーネントの第1および第2の導電性部材のうちの1つを電気的に接続する第1の導電性端部と、(b)第1の導電性端部から絶縁された、少なくとも1つのマイクロバイアホールによって隣接する抵抗コンポーネントの他方の導電性部材を電気的に接続する第2の導電性端部とを含み、それにより上記目的が達成される。

【0015】

電流検知素子は、正の熱係数を有する導電性化合物材料からできていてもよい。

【0016】

マイクロバイアホールは、 $80\mu\text{m}$ 未満の直径を有してもよい。

【0017】

マイクロバイアホールは、導電性ブラインドホールであってもよい。

【0018】

マイクロバイアホールは、導電性埋設ホールであってもよい。

【0019】

マイクロバイアホールは、導電性ゲルで充填される、あるいは電気めっきまたは無電解めっきで処理されてもよい。

【0020】

FR4ガラスファイバ基板をさらに備えてもよい。

【0021】

マイクロバイアホールは、低エネルギーのレーザービームでエッチングされてもよい。

【0022】

マイクロバイアホールは、イオンプラズマでエッチングされてもよい。

【0023】

正の熱係数を有する導電性化合物材料は、ポリマーおよび導電性フィラーを含んでもよい。

【0024】

ポリマーは結晶性または非晶性であり、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオレフィン、ポリピロピレン酸、エポキシ樹脂、およびそれらの混合物からなる群から選択されてもよい。

【0025】

導電性フィラーは、カーボンブラック、カーバイド、およびそれらの混合物からなる群から選択されてもよい。

【0026】

第1および第2の導電性部材は、銅、ニッケル、亜鉛、銀、金、およびそれらの合金からなる群から選択されてもよい。

【0027】

本考案の過電流保護デバイスは、抵抗コンポーネントと、外部導電性部材と、外部導電性部材から抵抗コンポーネントを絶縁するための絶縁層とを備える過電流保護デバイスであって、抵抗コンポーネントは、(a)電流検知素子と、(b)電流検知素子の表面に配置された第1の導電性部材と、(c)第1の導電性部材に対向する電流検知素子の表面に配置された第2の導電性部材とを含み、外部

導電性部材は、(a) 少なくとも1つのマイクロバイアホールによって抵抗コンポーネントの第1および第2の導電性部材のうちの1つを電氣的に接続する第1の導電性端部と、(b) 第1の導電性端部から絶縁された、少なくとも1つのマイクロバイアホールによって抵抗コンポーネントの他方の導電性部材を電氣的に接続する第2の導電性端部とを含み、ここで、マイクロバイアホールは低エネルギーのレーザビームまたはイオンプラズマでエッチングされ、それにより上記目的が達成される。

【0028】

電流検知素子は、正の熱係数を有する導電性化合物材料からできていてもよい。

【0029】

マイクロバイアホールは、 $80\mu\text{m}$ 未満の直径を有してもよい。

【0030】

マイクロバイアホールは、導電性ブラインドホールまたは導電性埋設ホールであってよい。

【0031】

マイクロバイアホールは、導電性ゲルで充填される、あるいは電気めっきまたは無電解めっきで処理されてもよい。

【0032】

FR4ガラスファイバ基板をさらに備えてもよい。

【0033】

【考案の実施の形態】

上記の目的を達成するために、および従来技術の欠点を回避するために、本考案は、少なくとも1つの抵抗コンポーネントと、外部導電性部材と、少なくとも1つの絶縁層とを備える過電流保護デバイスを開示する。抵抗コンポーネントは、電流検知素子と、第1の導電性部材および第2の導電性部材とを含む。第1の導電性部材は、電流検知素子の表面上に配置される。第2の導電性部材は、電流検知素子の他の表面上に配置される。隣接する抵抗コンポーネントは、それらの第1の導電性部材およびそれらの第2の導電性部材を電氣的に接続するために導

電性埋設ホールを使用する。外部導電性部材は、第1の導電性端部と第2の導電性端部とを含む。第1の導電性端部は、隣接する抵抗コンポーネントの第1または第2の導電性部材のいずれかを電氣的に接続するために導電性ブラインドホールを使用する。そして、第2の導電性端部は、隣接する抵抗コンポーネントの他の導電性部材を電氣的に接続するために導電性ブラインドホールを使用する。絶縁層は、隣接する抵抗コンポーネントを絶縁し、かつ外部導電性部材から抵抗コンポーネントを絶縁するために使用される。

【0034】

本考案は、図面に従って説明される。

【0035】

図2a～図2eは、本考案の第1の実施形態による過電流保護デバイスを製造するためのフローチャートを示す。第1に、図2aを参照すると、電流検知素子201、第1の導電性部材202、および第2の導電性部材203を含む抵抗コンポーネント20が設けられる。電流検知素子201はポリマーおよび導電フィルタの少なくとも1つのタイプを有する、正の熱係数を有する導電性化合物材料から作製される。ポリマーは、結晶性または非結晶性であり得、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオレフィン、ポリプロピレン酸、エポキシ樹脂、およびこれらの混合物からなる群から選択される。導電性フィルタは、ポリマー内で均一に分散される。本考案にレーザ穿孔技術を適用することによって、導電フィルタは、レーザによって熱処理され得る導電材料（例えば、導電性カーボンブラック、炭化物、またはこれらの混合物）を選択する必要がある。炭化物は、炭化タングステンまたは炭化チタン等であり得る。さらに、導電性化合物の熱感度および電氣的安定性を増大するために、導電性化合物材料は、光開始剤、架橋剤、カップリング剤、分散剤、安定剤、酸化防止剤、および非導電性フィルタ等の添加剤をさらに含み得る。第1導電性部材202および第2導電性部材203は、金属箔（銅、ニッケル、亜鉛、銀、金、およびこれらの合金）から作製され、電気めっき、無電解めっきまたは積層技術によって製造され得る。化学エッチングを使用して、2つの導電性部材の配置を規定する。

【0036】

図2bに示されるように、光露出および現像処理によって、絶縁された光マスクホール204は、第1の導電性部材202上にエッチングされる。その後、図2cに示されるように、第1の導電性部材202は絶縁層205によってコーティングされ、第3の導電層206は絶縁層205の上部に形成される。第3の導電性部材206は電気めっき、無電解めっきまたは積層によって形成される。図2dに示されるように、第1の光マスクホール207aおよび第2の光マスクホール207bは、第3の導電性部材206上にエッチングすることによって形成され得、第1の光マスクホール207aは、第1の導電性部材202の絶縁された光マスクホール204を用いて垂直にアライメントされる。

【0037】

さらに、図2eに示されるように、絶縁領域208は、第3の導電性部材206上にエッチングすることによって形成される。絶縁領域208は、第1の導電端206aおよび第2の導電端206bに分割される。その後、二酸化炭素レーザービームまたはイオンプラズマが、第1の光マスクホール207aおよび第2の光マスクホール207bのそれぞれを通して印加して、絶縁層205および電流検知素子201をエッチングして2つのマイクロバイアホールを形成し、次いで、導電性ゲルを充填するかまたは電気めっきまたは無電解めっき等によって処理され、第1の導電性マイクロバイアホール209aおよび第2の導電性マイクロバイアホール209bを形成する。第1の光マスクホール207aが絶縁された光マスクホール204に垂直にアライメントされ、レーザーエッチングによって処理された場合、レーザービームは、絶縁層205および電流検知素子201を貫通し、これにより、第1のマイクロバイアホール209aは、第2の導電性部材203および第3の導電性部材206に貫通し得る。しかし、第2のマスクホール207bに印加されたレーザーは、絶縁層205のみを貫通できるため、従って第2のマイクロバイアホール209bは、第1の導電性部材202および第3の導電性部材206を電氣的に接続し得る。上記の過電流保護デバイスの構造は、マイクロバイアホール209aおよび209bが過電流保護デバイスの内部に配置され、これらのホールの一方向の端部が内部導電性部材との接触を有し、他方が内部導電性部材と外部回路を電氣的に接続するために外部に露出する。同時に、こ

れらは、導電性ブラインドホールと呼ばれる。本考案の導電性ブラインドホールが従来の過電流保護デバイスの穿孔ホール構造とは異なることに留意されたい。最後に、第2の導電性部材203は、絶縁材料（図示しない）でコーティングされてPTCプレートを完成する。PTCプレートの外部導電性部材がエッチングされて、複数の切断線（図示しない）を形成し、PTCプレートを切断線にそって切断し、複数の過電流保護デバイスを得る。

【0038】

図3は、本考案の第1の実施形態による過電流保護デバイスの断面図を示す。

【0039】

従来のスルーホールが機械的穿孔によって得られる場合、スルーホールは最小直径200～250 μ mを有するが、レーザエッチングによって達成される本考案のマイクロバイアホールは、80 μ mよりも小さい直径を有する。一方で、1分間当たり約2000個のマイクロバイアホールでは、レーザ穿孔は、従来の機械的穿孔よりも速く動作する。このように、本考案では、過電流保護デバイスのサイズを低減させるばかりではなく、より高い生産性を提供する。

【0040】

さらに、本考案の過電流保護デバイスは、その構造の強度を増大させるための剛性強化材料を含み得る。すなわち、電流検知素子201、第1の導電性部材202および第2の導電性部材203を含む抵抗コンポーネント20が設けられ、抵抗コンポーネント20は、FR4ガラスファイバ基板のような剛性絶縁体210をさらに含む。図3に示めすように、剛性絶縁体210は、電流検知素子201に対向する、第2の導電素子203の一方の側に取り付けられる。剛性絶縁体210は、熱積層によって形成され、第2の導電性部材203を積層させ得る。

【0041】

さらに、本考案の過電流保護デバイスは、抵抗コンポーネントの2つ以上の層を含み得、直列抵抗の効果を達成し、過電流保護デバイスの抵抗を低下させ、動作電流を増大させる。

【0042】

図4a～図4dは、本考案の第2の実施形態による過電流保護デバイスの製造

のフローチャートを図示する。平行な2つの層状抵抗コンポーネントは、過電流保護デバイスの抵抗をその元の程度の半分に低減するために使用される。図4 aに図示されるように、第1の電流検知素子401と、第1の導電性部材402と、第2の導電性部材403とを含む第1の抵抗コンポーネント40が設けられ、第1の絶縁光マスクホール404 aおよび第2の絶縁光マスクホール404 bは、第1の導電性部材402の表面をエッチングすることによって形成される。

【0043】

その後、図4 bに図示されるように、第1の絶縁層405は、第1の電流検知素子401と対向する第1の導電性部材402の他の面上に形成され、第2の絶縁層406は、第1の電流検知素子401と対向する第2の導電性部材403の他の面上に形成され、第1の絶縁層405および第2の絶縁層406は、積層または広がり技術によって、形成され得る。次いで、第3の導電性部材407および第4の導電性部材408は、第1の絶縁層405および第2の絶縁層406のそれぞれの表面上に形成され、第3の導電性部材407および第4の導電性部材408は、積層、電気めっきまたは無電解めっきによって形成され得る。その後、3つの光マスクホール409 a、409 bおよび409 cは、第3の導電性部材407および第2の導電性部材403の表面をエッチングすることによって形成され、光マスクホール409 aおよび409 cは、第1の絶縁光マスクホール404 aおよび第2の絶縁光マスクホール404 bと垂直にアライメントされる。

【0044】

その後、図4 cに図示されるように、炭酸ガスレーザービームは、光マスクホール409 a、409 bおよび409 cを通して貫通して、絶縁層406、405および電流検知素子401をバーニングし、3つのマイクロバイアホールを形成する。その3つのマイクロバイアホールは、導電性になり、それにより、3つのミクロのバイアホール410 a、410 bおよび410 cを形成するために、導電性ゲルで充填されるか、または、電気めっきまたは無電解めっきで処理される。その後、第3の導電性部材407の表面上に絶縁光マスクホール404 cを形成し、第4の導電性部材408の表面に導電性の絶縁領域411を形成するよ

うに、エッチングされる。第3の導電性部材407の表面は、第2の電流検知素子412で覆われ、第2の電流検知素子412は、広がりまたは層積層によって形成され得る。その後、第2の電流検知素子412の表面は、第5の導電性部材413で覆われ、第5の導電性部材413は、積層または電気めっきによって形成され得る。その後、第2の検出素子412、第3の導電性部材407および第5の導電性部材413はともに、第2の抵抗コンポーネント41を形成する。

【0045】

同様に、光マスクホールを形成し、第5の導電性部材413上をレーザエッチングするための手順は、マイクロバイアホール410dを形成する際に適用される。その後、第5の導電性部材413の表面は、絶縁層414および外部導電性部材415で、順次的に覆われる。外部導電素子415の表面は、2つの光マスクホール410e、410fおよび絶縁領域416を形成するようにエッチングされ、光マスクホールは、2つのマイクロバイアホールを形成するように、レーザによって貫通される。次いで、2つのマイクロバイアホールは、導電性になり、それにより、図4dに図示されるように、2つのマイクロバイアホール410e、410fを形成するように、導電性ゲルで充填されるか、または、電気めっきされる。絶縁領域411および絶縁領域416は、それぞれ、第4の導電性部材408および外部導電性部材415を2つの導電性端部411a、411bおよび、416a、416bのそれぞれに分離するように用いられ、それにより、水平および垂直的に対称で、無指向性であるPTCプレートを形成する。最終的には、PTCプレートの外部導電性部材は、複数のカット線（図面には図示されない）を形成するようにエッチングされ、PTCプレートは、複数の過電流デバイスを得るために、カット線に沿ってカットされる。

【0046】

過電流保護デバイスの全体の構造は、マイクロバイアホール410b、410c、410eおよび410fが、その一端が内部導電性部材と接触し、その他端が過電流保護デバイスの外部で外部から露出された状態で、過電流保護デバイスの内部に配置され、全部で導電性ブラインドホールと呼ばれ、内部導電性部材および外部回路と電氣的に接続していることを示す。反対に、マイクロバイアホー

ル410aおよび410dは、過電流保護デバイスの内部に配置されているにもかかわらず、その両端で内部導電性部材と接触し、全部で導電性埋設ホールと呼ばれ、内部導電性部材または抵抗コンポーネントと電氣的に接続する。

【0047】

本考案において開示された過電流保護デバイスにおいて、抵抗コンポーネント層の数は、抵抗をより低減するためだけでなく、過電流保護デバイスの大きさを低減するという必要性に応じて、変更され得る。

【0048】

図5は、本考案のPTCプレート50の上面図を示す。PTCプレート50は、2つ以上の抵抗コンポーネントの層を含む。炭酸ガスなどのレーザは、ピンポイントバーニング、または、外部の導電性部材の表面上をイオンビームエッチングするために使用され得、複数のマイクロバイアホール501を形成する。さらに、外部導電性部材の表面上の適切な位置において、エッチングによって、複数のカット線503は、カット毎のベースとして機能するように形成され得る。最終的に、複数の過電流保護デバイスは、カット線に沿ってカットすることによって形成され得る。

【0049】

本考案の上述の実施形態は、説明することのみを意図している。添付の特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく、当業者によって、多くの代替の実施形態が考案され得る。

【0050】

本考案は、少なくとも1つの抵抗コンポーネントと、外部導電性部材と、少なくとも1つの絶縁層とを備える過電流保護デバイスを開示する。抵抗コンポーネントは、電流検知素子と、第1の導電性部材および第2の導電性部材とを含む。第1の導電性部材は、電流検知素子の表面上に配置される。第2の導電性部材は、電流検知素子の他の表面上に配置される。隣接する抵抗コンポーネントは、それらの第1の導電性部材およびそれらの第2の導電性部材を電氣的に接続するために導電性埋設ホールを使用する。外部導電性部材は、第1の導電性端部と第2の導電性端部とを含む。第1の導電性端部は、隣接する抵抗コンポーネントの第

1または第2の導電性部材のいずれかを電氣的に接続するために導電性ブラインドホールを使用する。そして、第2の導電性端部は、隣接する抵抗コンポーネントの他の導電性部材を電氣的に接続するために導電性ブラインドホールを使用する。

【0051】

【考案の効果】

本考案によって、効果的な態様で過電流保護デバイスのサイズを低減するための導電性ブラインドホールと埋設ホールとを有する過電流保護デバイスを提供することができる。

【0052】

さらに、本考案によって、機械式穿孔のために以前は必要であったスペースを低減し、さらに内部応力がかかるために穿孔中にデバイスに歪みが生じることを防止するように、レーザ穿孔またはイオンビームプラズマエッチング法を用いてより小さな直径のマイクロバイアホールを形成する過電流保護デバイスを提供することができる。

【0053】

小さい携帯用電子製品において、内部コンポーネントもより小さくする必要があり、従って、本考案は、このような要求のための解決策を提供することができる。

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Utility model registration claim]

[Claim 1] The resistance component which adjoins at least one resistance component and external conductivity member is insulated. Even if it is an overcurrent-protection device equipped with the insulating layer for insulating this resistance component from this external conductivity member and this ** cannot be found, and one resistance component The 2nd conductive member arranged on this front face of this current detector element that counters the 1st conductive member is included. (a) -- a current detector element, the 1st conductive member arranged on the front face of (b) this current detector element, and (c) -- this -- here In order to connect the 1st and 2nd conductive members electrically, a micro BAIA hole is used. this resistance component that adjoins mutually -- this -- this external conductivity member (a) -- the resistance component which this adjoins by at least one micro BAIA hole -- this -- with the 1st conductive edge which connects electrically [one] of the 1st and 2nd conductive members (b) -- this -- an overcurrent-protection device including the 2nd conductive edge which connects electrically the conductive member of this another side of the resistance component which this adjoins by at least one micro BAIA hole insulated from the 1st conductive edge.

[Claim 2] Said current detector element is an overcurrent-protection device according to claim 1 which is made of the conductive compound ingredient which has a forward heat multiplier.

[Claim 3] Said micro BAIA hole is an overcurrent-protection device according to claim 1 which has the diameter of less than 80 micrometers.

[Claim 4] Said micro BAIA hole is an overcurrent-protection device according to claim 1 which is a conductive blind hole.

[Claim 5] Said micro BAIA hole is an overcurrent-protection device according to claim 1 which is a conductive laying-under-the-ground hole.

[Claim 6] Said micro BAIA hole is an overcurrent-protection device according to claim 1 which is filled up with conductive gel or is processed with electroplating or nonelectrolytic plating.

[Claim 7] The overcurrent-protection device according to claim 1 further equipped with FR4 glass-fiber substrate.

[Claim 8] Said micro BAIA hole is an overcurrent-protection device according to claim 1 etched by the laser beam of low energy.

[Claim 9] Said micro BAIA hole is an overcurrent-protection device according to claim 1 etched with the ion plasma.

[Claim 10] Said conductive compound ingredient which has said forward heat multiplier is an overcurrent-protection device containing a polymer and a conductive filler according to claim 2.

[Claim 11] Said polymer is an overcurrent-protection device according to claim 10 which is crystallinity or amorphism nature and is chosen from the group which consists of polyethylene, polypropylene, polyolefine, a PORIPIRO pyrene acid, epoxy resins, and those mixture.

[Claim 12] Said conductive filler is an overcurrent-protection device according to claim 10 chosen from carbon black, carbide, and the group that consists of those mixture.

[Claim 13] Said 1st and 2nd conductive members are overcurrent-protection devices according to claim 1 chosen from the group which consists of copper, nickel, zinc, silver, gold, and those alloys.

[Claim 14] It is an overcurrent-protection device equipped with a resistance

component, an external conductivity member, and the insulating layer for insulating this resistance component from this external conductivity member. This resistance component (a) current detector element, The 2nd conductive member arranged on this front face of this current detector element that counters the 1st conductive member is included. (b) -- the 1st conductive member arranged on the front face of this current detector element, and (c) -- this -- this external conductivity member -- (a) -- at least one micro BAIA hole -- this resistance component -- this -- with the 1st conductive edge which connects electrically [one] of the 1st and 2nd conductive members The 2nd conductive edge which was insulated from the 1st conductive edge and which connects electrically the conductive member of this another side of this resistance component by at least one micro BAIA hole is included. (b) -- this -- here This micro BAIA hole is an overcurrent-protection device etched with the laser beam or ion plasma of low energy.

[Claim 15] Said current detector element is an overcurrent-protection device according to claim 14 which is made of the conductive compound ingredient which has a forward heat multiplier.

[Claim 16] Said micro BAIA hole is an overcurrent-protection device according to claim 14 which has the diameter of less than 80 micrometers.

[Claim 17] Said micro BAIA hole is an overcurrent-protection device according to claim 14 which is a conductive blind hole or a conductive laying-under-the-ground hole.

[Claim 18] Said micro BAIA hole is an overcurrent-protection device according to claim 14 which is filled up with conductive gel or is processed with electroplating or nonelectrolytic plating.

[Claim 19] The overcurrent-protection device according to claim 14 further equipped with FR4 glass-fiber substrate.

 DETAILED DESCRIPTION

[Detailed explanation of a design]

[0001]

[The technical field to which a design belongs]

This design is related more with the overcurrent-protection device which has a multilayer circuit in a detail about an overcurrent-protection device.

[0002]

[Description of the Prior Art]

The method of preventing a situation whenever [overcurrent or hyperthermia] is becoming still more important about the application (for example, a cellular phone, a laptop computer, a pocket camera, and PDA "personal digital information device") of the public of a present-day pocket mold electronic product.

[0003]

The overcurrent-protection device of the conventional technique for dc-batteries has very many classes, and a heat fuse, a bimetal insurance cut-out, or a PTC (positive temperature coefficient) overcurrent-protection device is mentioned. Here, the PTC overcurrent-protection device (this is characterized by the advantage, like there is reusable dependability stabilized with heat sensitivity, without replacing) is widely used in a secondary dc-battery like the dc-battery for overcurrent protections especially a nickel-MH dc-battery, and a lithium dc-battery.

[0004]

The conductive compound ingredient which has a forward heat multiplier as the current detector element is used for a PTC overcurrent-protection device. When the resistance of a PTC conductivity compound ingredient has sharp susceptibility to temperature by the usual operating condition, resistance of a PTC overcurrent-protection device can be made a very low value, and, thereby, the usual actuation of a circuit is attained. However, if whenever [overcurrent / resulting from unsuitable use of a dc-battery / or hyperthermia] happens, the resistance of a PTC overcurrent-protection device will rise by tens of thousands times to a high resistance condition (for example, 104-ohm **) suddenly, an excess current will offset it conversely by one side, and the purpose which protects a circuit component and a dc-battery by this will be filled.

[0005]

The conventional overcurrent-protection device as shown in drawing 1 consists of the resistance component 10, an up insulating layer 104, a lower insulating layer 105, and external conductivity members 106 and 107. The resistance component 10 contains the current detector element 101, the 1st conductive member 102, and the 2nd conductive member 103. On the front face of the 1st conductive member 102 and the 2nd conductive member 103, the optical mask hole 108 and 108' which were insulated exist, respectively. Although two insulating layers 104 and 105 are arranged, respectively on the front face of the 1st conductive member 102 and the 2nd conductive member 103, two external conductivity members 106 and 107 are arranged on two front faces of insulating layers 104 and 105, respectively. The front face of two external conductivity members may be etched in order to form two insulating regions 109. Two insulating regions 109 divide two external conductivity members 106 and 107 into two conductive edges.

Finally, it is on the front face of two external conductivity members 106 and 107, and mechanical punching is given to the spot corresponding to the location where two insulated optical mask holes 108 and 108' are arranged, and two through holes 110 and 111 are formed. Then, two through holes 110 and 111 are filled with conductive restoration gel, or are processed by electroplating.

[0006]

In order to make the application of SMT (surface mount technology) suit, the 1st conductive member 102 and the 2nd conductive member 103 need to serve as structure. In an electronic SMT device, electroplating of the 1st and 2nd conductive members is punched and carried out, and they are cut in the through hole of a hemicycle (for example, patent reference 1 reference.). Furthermore, with another electronic SMT device, this device is formed by the multilayer laminating, hole punching, electroplating, and cutting (for example, patent reference 2 reference.). However, the hole which has a comparatively big diameter produces it a tooth space not only generates the above-mentioned through hole obtained by mechanical punching and electroplating on the front face of a device, but, and it becomes impossible for this to reduce the size of a device as a matter of fact. Moreover, the stress applied inside the device in punching produces distortion of the structure of a device. In the basis of an inclination which is going to reduce the size of an electron device, the size of a device is reduced from 0805 (die-length x width of face) to 0603, and also needs to reduce the diameter of a through hole according to it. Nevertheless, in addition, the thickness of a cutting blade is larger than the diameter of a through hole, or the effective tooth space which exists in a through hole after cutting is too small to carry out a soldering process.

[0007]

Furthermore, the perfect metal side is being used for other electronic SMT devices as an alternative of the approach of cutting the hole punching, electroplating, 1st [continuing], and 2nd conductive members (for example, patent reference 3 reference.). However, such an approach of using a metal side perfect as a surface mount device of small size needs to cut a device before electroplating so that electroplating to the flank of a device may become easy. The left-behind usable tooth spaces decrease in number after cutting, while a device ingredient is processed in an electroplating tank, it a little becomes easy to break and, thereby, processing becomes a little difficult. Therefore, such an approach is not suitable to mount a device with small size.

[0008]

[Patent reference 1]

U.S. Pat. No. 5,852,397 specification [0009]

[Patent reference 2]

U.S. Pat. No. 6,377,467 specification [0010]

[Patent reference 3]

U.S. Pat. No. 6,023,403 specification [0011]

[Problem(s) to be Solved by the Device]

An internal component is also smaller and it is necessary to carry out as the size of a portable electronic product becomes small. Therefore, this design is offering the solution for such a demand.

[0012]

One purpose of this design is offering the overcurrent-protection device which has the conductive blind hole and laying-under-the-ground hole for reducing the size of an overcurrent-protection device in an effective mode.

[0013]

Since the required tooth space is reduced and internal stress is further applied before for mechanical punching, another purpose of this design is offering the overcurrent-protection device which forms the micro BAIA hole of a smaller diameter using laser punching or the ion beam plasma-etching method all over punching so that it may prevent distortion arising in a device.

[0014]

[Means for Solving the Problem]

The overcurrent-protection device of this design At least one resistance component, It is an overcurrent-protection device equipped with the insulating layer for insulating the resistance component which adjoins an external conductivity member, and insulating a resistance component from an external conductivity member. The 1st conductive member by which at least one resistance component has been arranged on the front face of (a) current detector element and (b) current detector element, (c) the resistance component which adjoins mutually here including the 2nd conductive member arranged on the front face of the current detector element which counters the 1st conductive member In order to connect the 1st and 2nd conductive members electrically, a micro BAIA hole is used. This external conductivity member (a) The 1st conductive edge which connects electrically [one] of the 1st of the resistance component which adjoins by at least one micro BAIA hole, and the 2nd conductive member, (b) Thereby, the above-mentioned purpose is attained including the 2nd conductive edge which connects electrically the conductive member of another side of the resistance component which adjoins by at least one micro BAIA hole insulated from the 1st conductive edge.

[0015]

The current detector element may be made of the conductive compound ingredient which has a forward heat multiplier.

[0016]

A micro BAIA hole may have the diameter of less than 80 micrometers.

[0017]

A micro BAIA hole may be a conductive blind hole.

[0018]

A micro BAIA hole may be a conductive laying-under-the-ground hole.

[0019]

A micro BAIA hole is filled up with conductive gel, or may be processed with electroplating or nonelectrolytic plating.

[0020]

You may have FR4 glass-fiber substrate further.

[0021]

A micro BAIA hole may be etched by the laser beam of low energy.

[0022]

A micro BAIA hole may be etched with the ion plasma.

[0023]

The conductive compound ingredient which has a forward heat multiplier may also contain a polymer and a conductive filler.

[0024]

A polymer is crystallinity or amorphism nature and may be chosen from the group which consists of polyethylene, polypropylene, polyolefine, a PORIPIRO pyrene acid, epoxy resins, and those mixture.

[0025]

A conductive filler may be chosen from carbon black, carbide, and the group that consists of those mixture.

[0026]

The 1st and 2nd conductive members may be chosen from the group which consists of copper, nickel, zinc, silver, gold, and those alloys.

[0027]

The overcurrent-protection device of this design A resistance component and an external conductivity member, It is an overcurrent-protection device equipped with the insulating layer for insulating a resistance component from an external conductivity member. A resistance component (a) A current detector element and the 1st conductive member arranged on the front face of (b) current detector element, (c) The 2nd conductive member arranged on the front face of the current detector element which counters the 1st conductive member is included. An external

conductivity member (a) The 1st conductive edge which connects by at least one micro BAIA hole electrically [one] of the 1st of a resistance component, and the 2nd conductive member, (b) The 2nd conductive edge which was insulated from the 1st conductive edge and which connects the conductive member of another side of a resistance component electrically by at least one micro BAIA hole is included. Here A micro BAIA hole is etched with the laser beam or ion plasma of low energy, and, thereby, the above-mentioned purpose is attained.

[0028]

The current detector element may be made of the conductive compound ingredient which has a forward heat multiplier.

[0029]

A micro BAIA hole may have the diameter of less than 80 micrometers.

[0030]

A micro BAIA hole may be a conductive blind hole or a conductive laying-under-the-ground hole.

[0031]

A micro BAIA hole is filled up with conductive gel, or may be processed with electroplating or nonelectrolytic plating.

[0032]

You may have FR4 glass-fiber substrate further.

[0033]

[The gestalt of implementation of a design]

In order to attain the above-mentioned purpose, and in order to avoid the fault of the conventional technique, this design indicates an overcurrent-protection device equipped with at least one resistance component, external conductivity member, and at least one insulating layer. A resistance component contains a current detector element, and the 1st conductive member and the 2nd conductive member. The 1st conductive member is arranged on the front face of a current detector element. The 2nd conductive member is arranged on the front face of everything but a current detector element. In order to connect electrically those 1st conductive member and those 2nd conductive member, a conductive laying-under-the-ground hole is used for an adjoining resistance component. An external conductivity member includes the 1st conductive edge and the 2nd conductive edge. In order to connect electrically either the 1st of an adjoining resistance component, or the 2nd conductive member, a conductive blind hole is used for the 1st conductive edge. And in order to connect other conductive members of an adjoining resistance component electrically, a conductive blind hole is used for the 2nd conductive edge. An insulating layer is used in order to insulate an adjoining resistance component and to insulate a resistance component from an external conductivity member.

[0034]

This design is explained according to a drawing.

[0035]

Drawing 2 a - drawing 2 e shows the flow chart for manufacturing the overcurrent-protection device by the 1st operation gestalt of this design. If drawing 2 a is referred to to the 1st, the resistance component 20 containing the current detector element 201, the 1st conductive member 202, and the 2nd conductive member 203 will be formed in it. The current detector element 201 is produced from the conductive compound ingredient which has at least one type of a polymer and an electric conduction filter and which has a forward heat multiplier. A polymer may be crystallinity or amorphism and is chosen from the group which consists of polyethylene, polypropylene, polyolefine, a polypropylene acid, epoxy resins, and such mixture. A conductive filter is distributed by homogeneity within a polymer. By applying a laser punching technique to this design, an electric conduction filter needs to choose the electrical conducting material (for example, conductive carbon black, carbide, or such mixture) which may be heat-treated by laser. Carbide may be tungsten carbide or titanium carbide. Furthermore, since the heat sensitivity and electric stability of a conductive compound are increased, a conductive compound ingredient may contain further additives, such as a photoinitiator, a cross linking agent, a coupling agent, a dispersant, a stabilizer, an antioxidant, and a non-conductive filter. The 1st conductivity member 202 and the 2nd conductivity member 203 are produced from a metallic foil (copper, nickel, zinc, silver, gold, and these alloys), and may be manufactured by electroplating, nonelectrolytic plating, or the laminating technique. Chemical etching is used and arrangement of

two conductive members is specified.

[0036]

As shown in drawing 2 b, the insulated optical mask hole 204 is etched by optical exposure and the development on the 1st conductive member 202. Then, as shown in drawing 2 c, coating of the 1st conductive member 202 is carried out by the insulating layer 205, and the 3rd conductive layer 206 is formed in the upper part of an insulating layer 205. The 3rd conductive member 206 is formed of electroplating, nonelectrolytic plating, or a laminating. As shown in drawing 2 d, 1st optical mask hole 207a and 2nd optical mask hole 207b may be formed by etching on the 3rd conductive member 206, and alignment of the 1st optical mask hole 207a is perpendicularly carried out using the optical mask hole 204 where the 1st conductive member 202 was insulated.

[0037]

Furthermore, as shown in drawing 2 e, an insulating region 208 is formed by etching on the 3rd conductive member 206. An insulating region 208 is divided into 1st electric conduction edge 206a and 2nd electric conduction edge 206b. Then, it impresses through each of 1st optical mask hole 207a and 2nd optical mask hole 207b, an insulating layer 205 and the current detector element 201 are etched, two micro BAIA holes are formed, and subsequently, a carbon-dioxide laser beam or the ion plasma is filled up with conductive gel, or is processed by electroplating or nonelectrolytic plating, and forms 1st conductive micro BAIA hole 209a and 2nd conductive micro BAIA hole 209b. When alignment is carried out at right angles to the optical mask hole 204 where 1st optical mask hole 207a was insulated and it is processed by laser etching, a laser beam penetrates an insulating layer 205 and the current detector element 201, and, thereby, 1st micro BAIA hole 209a may be penetrated to the 2nd conductive member 203 and the 3rd conductive member 206. However, since the laser impressed to 2nd mask hole 207b can penetrate only an insulating layer 205 therefore, 2nd micro BAIA hole 209b can connect electrically the 1st conductive member 202 and the 3rd conductive member 206. The micro BAIA holes 209a and 209b are arranged inside an overcurrent-protection device, one edge of these holes has contact to an internal conductivity member, and the structure of the above-mentioned overcurrent-protection device exposes it outside, in order that another side may connect an external circuit with an internal conductivity member electrically. These are called a conductive blind hole to coincidence. Please care about that the conductive blind hole of this design differs from the punching hole structure of the conventional overcurrent-protection device. To the last, coating of the 2nd conductive member 203 is carried out by the insulating material (not shown), and it completes a PTC plate at it. The external conductivity member of a PTC plate is etched, two or more cutting plane lines (not shown) are formed, a cutting plane line is met, a PTC plate is cut, and two or more overcurrent-protection devices are obtained.

[0038]

Drawing 3 shows the sectional view of the overcurrent-protection device by the 1st operation gestalt of this design.

[0039]

Although a through hole has the minimum diameter of 200-250 micrometers when the conventional through hole is obtained by mechanical punching, the micro BAIA hole of this design attained by laser etching has a diameter smaller than 80 micrometers. On the other hand, in about 2000 micro BAIA holes per for 1 minute, laser punching operates more quickly than the conventional mechanical punching. Thus, it not only reduces the size of an overcurrent-protection device, but about this design, it offers higher productivity.

[0040]

Furthermore, the overcurrent-protection device of this design may include the charge of rigid reinforcement for increasing the reinforcement of the structure. That is, the resistance component 20 containing the current detector element 201, the 1st conductive member 202, and the 2nd conductive member 203 is formed, and the resistance component 20 contains further a rigid insulator 210 like FR4 glass-fiber substrate. drawing 3 -- ***** -- the rigid insulator 210 is attached in one [which counters the current detector element 201] 2nd conductive element 203 side like. The rigid insulator 210 is formed of a heat laminating, and can carry out the laminating of the 2nd conductive member 203.

[0041]

Furthermore, the overcurrent-protection device of this design may contain two or more layers of a resistance component, attains the effectiveness of series resistance, reduces resistance of an overcurrent-protection device, and increases the operating current.

[0042]

Drawing 4 a - drawing 4 d illustrates the flow chart of manufacture of the overcurrent-protection device by the 2nd operation gestalt of this design. Two parallel stratified resistance components are used in order to reduce resistance of an overcurrent-protection device in the one half of extent of the origin of it. The 1st resistance component 40 containing the 1st current detector element 401, the 1st conductive member 402, and the 2nd conductive member 403 is formed, and 1st insulating light mask hole 404a and 2nd insulating light mask hole 404b are formed by etching the front face of the 1st conductive member 402 so that it may be illustrated by drawing 4 a.

[0043]

Then, the 1st insulating layer 405 is formed on other fields of the 1st current detector element 401 and the 1st conductive member 402 which counters, the 2nd insulating layer 406 is formed on other fields of the 1st current detector element 401 and the 2nd conductive member 403 which counters, and the 1st insulating layer 405 and 2nd insulating layer 406 may be formed by the laminating or the breadth technique so that it may be illustrated by drawing 4 b. Subsequently, the 3rd conductive member 407 and the 4th conductive member 408 are formed on each front face of the 1st insulating layer 405 and the 2nd insulating layer 406, and the 3rd conductive member 407 and the 4th conductive member 408 may be formed by the laminating, electroplating, or nonelectrolytic plating. Then, three optical mask holes 409a, 409b, and 409c are formed by etching the front face of the 3rd conductive member 407 and the 2nd conductive member 403, and alignment of the optical mask holes 409a and 409c is carried out at right angles to 1st insulating light mask hole 404a and 2nd insulating light mask hole 404b.

[0044]

Then, it penetrates through the optical mask holes 409a, 409b, and 409c, and a carbon-dioxide-laser beam carries out the burning of insulating layers 406 and 405 and the current detector element 401, and forms three micro BAIA holes so that it may be illustrated by drawing 4 c. The three micro BAIA holes become conductivity, thereby, in order to form three micro BAIA holes 410a, 410b, and 410c, are filled up with conductive gel or are processed with electroplating or nonelectrolytic plating. Then, it is etched so that insulating light mask hole 404c may be formed on the front face of the 3rd conductive member 407 and the conductive insulating region 411 may be formed in the front face of the 4th conductive member 408. The front face of the 3rd conductive member 407 is covered by the 2nd current detector element 412, and the 2nd current detector element 412 may be formed of breadth or a layer laminating. Then, the front face of the 2nd current detector element 412 is covered by the 5th conductive member 413, and the 5th conductive member 413 may be formed of a laminating or electroplating. Then, both the 2nd sensing element 412, the 3rd conductive member 407, and the 5th conductive member 413 form the 2nd resistance component 41.

[0045]

Similarly, an optical mask hole is formed, and the procedure for carrying out laser etching of the conductive 5th member 413 top is applied in case micro BAIA hole 410d is formed. Then, the front faces of the 5th conductive member 413 are an insulating layer 414 and the external conductivity member 415, and are covered with a target one by one. The front face of the external conductivity element 415 is etched so that two optical mask holes 410e and 410f and an insulating region 416 may be formed, and an optical mask hole is penetrated with laser so that two micro BAIA holes may be formed. Subsequently, two micro BAIA holes become conductivity, thereby, they are filled up with conductive gel or electroplating is carried out so that it may be illustrated by drawing 4 d, and two micro BAIA holes 410e and 410f may be formed. An insulating region 411 and an insulating region 416 are used, respectively so that the 4th conductive member 408 and external conductivity member 415 may be divided into two conductive edges 411a and 411b and each of 416a and 416b, and thereby, they form a horizontal and the PTC plate which it is symmetrical in perpendicular and is indirectivity. Finally, the external conductivity member of a PTC plate is etched so that two or more cut lines (a drawing is not shown) may be formed, and a PTC plate

is cut along with a cut line, in order to obtain two or more overcurrent devices.

[0046]

It is shown that the end contacted the internal conductivity member, and the micro BAIA holes 410b, 410c, 410e, and 410f are in the condition that the other end was exposed from the outside in the exterior of an overcurrent-protection device, have been arranged inside an overcurrent-protection device, were called the conductive blind hole in all, and have connected the structure of the whole overcurrent-protection device with the internal conductivity member and the external circuit electrically. On the contrary, in spite of arranging the micro BAIA holes 410a and 410d inside the overcurrent-protection device, they contact an internal conductivity member at the both ends, are called in all a conductive laying-under-the-ground hole, and are electrically connected with an internal conductivity member or a resistance component.

[0047]

In the overcurrent-protection device indicated in this design, since resistance is reduced more, the number of resistance component layers may be changed according to the need of saying that the magnitude of an overcurrent-protection device is reduced.

[0048]

Drawing 5 shows the plan of the PTC plate 50 of this design. The PTC plate 50 contains the layer of two or more resistance components. Laser, such as carbon dioxide gas, may be used in order to carry out ion beam etching of the front-face top of pinpoint burning or an external conductive member, and it forms two or more micro BAIA holes 501. Furthermore, in the suitable location on the front face of an external conductivity member, of etching, two or more cut lines 503 may be formed so that it may function as the base for every cut. Finally, two or more overcurrent-protection devices may be formed by cutting along with a cut line.

[0049]

The above-mentioned operation gestalt of this design has only the intention of what is explained. The operation gestalt of many alternatives may be devised by this contractor, without deviating from the range of an attached claim.

[0050]

This design indicates an overcurrent-protection device equipped with at least one resistance component, external conductivity member, and at least one insulating layer. A resistance component contains a current detector element, and the 1st conductive member and the 2nd conductive member.

The 1st conductive member is arranged on the front face of a current detector element. The 2nd conductive member is arranged on the front face of everything but a current detector element. In order to connect electrically those 1st conductive member and those 2nd conductive member, a conductive laying-under-the-ground hole is used for an adjoining resistance component. An external conductivity member includes the 1st conductive edge and the 2nd conductive edge. In order to connect electrically either the 1st of an adjoining resistance component, or the 2nd conductive member, a conductive blind hole is used for the 1st conductive edge. And in order to connect other conductive members of an adjoining resistance component electrically, a conductive blind hole is used for the 2nd conductive edge.

[0051]

[Effect of the Device]

The overcurrent-protection device which has the conductive blind hole and laying-under-the-ground hole for reducing the size of an overcurrent-protection device in an effective mode by this design can be offered.

[0052]

Furthermore, the overcurrent-protection device which forms the micro BAIA hole of a smaller diameter using laser punching or the ion beam plasma-etching method so that it may prevent to a device that distortion arises all over punching since the required tooth space is reduced and internal stress is further applied before for mechanical punching can be offered by this design.

[0053]

An internal component is also smaller, and it is necessary to carry out, therefore this design can offer the solution for such a demand in a small portable electronic product.

[Translation done.]